

公開実用 昭和 59 — 99434

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出版公開

⑩ 公開実用新案公報 (U)

昭59—99434

⑥ Int. Cl.

H 01 L 21/18

21/26

識別記号

庁内整理番号

6851—5 F

6851—5 F

④ 公開 昭和59年(1984)7月5日

審査請求 未請求

(全 頁)

④ レーザ熱処理装置

⑫ 考案者 後藤達美

横浜市磯子区新杉田町8東京芝
浦電気株式会社生産技術研究所
内

⑫ 実 願 昭57—195131

⑬ 出 願 昭57(1982)12月24日

⑬ 考案者 石川憲

横浜市磯子区新杉田町8東京芝
浦電気株式会社生産技術研究所
内

⑬ 考案者 佐藤三郎

横浜市磯子区新杉田町8東京芝
浦電気株式会社生産技術研究所
内

⑬ 考案者 山田明幸

横浜市磯子区新杉田町8東京芝
浦電気株式会社生産技術研究所
内

⑭ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑭ 代理人 弁理士 則近憲佑 外1名

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 考案の名称 レーザ熱処理装置

2. 実用新案登録請求の範囲

レーザ発振器と、この発振器から放出されたレーザビームの光路に同軸的に設けられ上記レーザビームの中央部分を発散反射光もしくは散乱反射光にし上記中央部分以外のレーザビームを平行反射光にする反射面を形成した反射鏡とを備え、上記反射面が上記被照射物を透過したレーザビームを上記被照射物の裏面側に向けて反射する向きになることを特徴とするレーザ熱処理装置。

3. 考案の詳細な説明

〔考案の技術分野〕

この考案は、半導体基板等の材料に対するレーザ熱処理装置に関する。

〔考案の技術的背景とその問題点〕

従来半導体基板の上に不純物層を形成したりイオンインプラントレーションで半導体基板の内部に打ち込みその後レーザビームで表面加熱し表面に不純物拡散層を形成したり、またアニーリングし

(1)

公開実用 昭和59— 99434

て結晶性を回復するなどの方法が半導体装置の製作工程において用いられている。しかしレーザービームとして、TEA CO₂ レーザなどのように大口徑でレーザーのパルス幅が狭く、大出力の得られるレーザーを利用する場合はレーザービームを微細スポットに集光せずに、比較的広い面積で照射しても熱処理に必要なレーザー出力が得られる。このため太陽電池などの接合形成のための拡散熱源として有望視されている。しかしこの場合レーザースポットの大きさが十分大きいためにレーザービームを大口徑のまま照射したのではレーザービーム内の強度分布によって基板上に熱処理のむらが生じる。このことは太陽電池のpn接合が場所によっては形成されない場所もあるため光電変換効率は低下してしまふ。これをさけるために同一場所に複数回重なりをもたせて照射し熱処理の未完部分を消すことが考えられるが2回目以降の照射パルスですでに一度目に良好なpn接合の形成されたものが破壊され性能の低下を引きおこすことがある。

従来レーザービームを照射するに際して発振ビー

ム断面内の強度分布を均一化する方法としてはレーザービーム光路内に小さな分割ミラーを設けこれらのミラーからの反射を1つの面に重ね合わせて照射し強度分布を均一化することが行なわれている。しかしこれらの強度分布の均一化方法は反射ミラーの構造が複雑になる欠点があり、またレーザービームの反射損失をおとし、レーザー発振ビームを有効に利用できない欠点がある。

〔 考案の目的 〕

被照射部の温度上昇を均一に行うことのできるレーザー熱処理装置を提供する。

〔 考案の概要 〕

レーザービームを透過する被照射物に対し、レーザービームを一方から照射し透過したレーザービームの強度の強い中央部分を発散光もしくは散乱光にして被照射物の裏面側に反射させるように構成したものである。

〔 考案の実施例 〕

第1図はこの考案の一実施例で、(1)はYAGレーザー等の固体レーザーもしくはCO₂レーザー、TEAレー

公開実用 昭和59— 99434

ザ等の気体レーザなどからなるレーザ発振器、(2)はこのレーザ発振器(1)から出力されたレーザビーム(3)の光路に配置された集光レンズ、(4)はレーザビーム(3)と同軸に設けられている高反射面(5)をもつ反射鏡である。この反射鏡(4)の内部は水冷機構(6)により循環する冷却水(7)により冷却されるようになっている。上記高反射面(5)はレーザビーム(3)の強度の強くなっている中央ビーム(3a)の入射する面が凸球面鏡部(8)に、他が平面鏡部(9)に形成されている。また(10)はレーザビーム透過材料の被照射物、たとえば表面に不純物ドーパント層(11)をもつシリコン基板(12)を集光レンズ(2)と反射鏡(4)の間に挿入し、X Y 方向に移動させる走査機構である。

上記の構成において、レーザビーム(3)はシリコン基板(12)を透過する前に、集光スポット内における不純物ドーパント層(11)の中央部分を中央ビーム(3a)で比較的高温に加熱し、中央部分以外の部分を周辺ビーム(3b)で上記の加熱の温度より低温で加熱する。次に、不純物ドーパント層(11)を加熱し、

シリコン基板(12)を透過したレーザー光(3)は高反射面(5)に入射する。高反射面(5)では平面鏡部(9)に入射した周辺ビーム(3b)を平行光として再びシリコン基板(12)を透過して不純物ドーパント層(11)の周辺部分を再加熱する。また、凸球面鏡(8)に入射した中央ビーム(3a)は発散光になって反射し、不純物ドーパント層(11)の主として周辺部分に上記平行な反射光になった周辺ビーム(3b)と重畳した状態で照射し、上記周辺部分をさらに加熱する。すなわち、不純物ドーパント層(11)を入射レーザービーム(3)で加熱した時点では照射スポットの範囲ではレーザービーム(3)の熱分布と同様の不均一な加熱状態になっていたものが、凸球面鏡部(8)、平面鏡部(9)を形成した反射鏡(4)により入射ビームと反射ビームを重ねさせて照射させると中央部分を除く周辺部分が中央部分より多くの反射ビームの光エネルギーを受けるとになり、均一な加熱状態にされることになる。

第2図はこの考案の他の実施例である。上記実施例と異なる点は凸面鏡部(8)に変えて光散乱面部

公開実用 昭和59— 99434

(13)を形成した反射鏡(14)を適用したことである。この実施例では光散乱面部(13)に入射した中央ビーム(3a)が不純物ドーパント層(11)の周辺部分にも散乱反射され入射ビームと重畳してより均一な再加熱作用が得られる。

上記何れの実施例においても不純物ドーパント層(11)および界面のシリコン部分は均一に加熱溶融されたたとえばpn接合が形成され、表裏電極、保護膜形成の後工程を加えて太陽電池等に行うことができる。

〔考案の効果〕

レーザービームの照射が高温度に加熱した部分を再び高温度に加熱照射せず、むしろ避けた状態での照射となり、熱損傷を生じることなく均一に加熱溶融して表面処理することができるので、品質の安定性、歩留りが著しく向上した。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の一実施例を示す構成図、第2図はこの考案の他の実施例を示す構成図である。

(1) … レーザ発振器

(2) … レーザビーム

(6)

(3) ... 集光レンズ

(4), (5) ... 反射鏡

(8) ... 凸球面鏡部

(13) ... 光散乱面

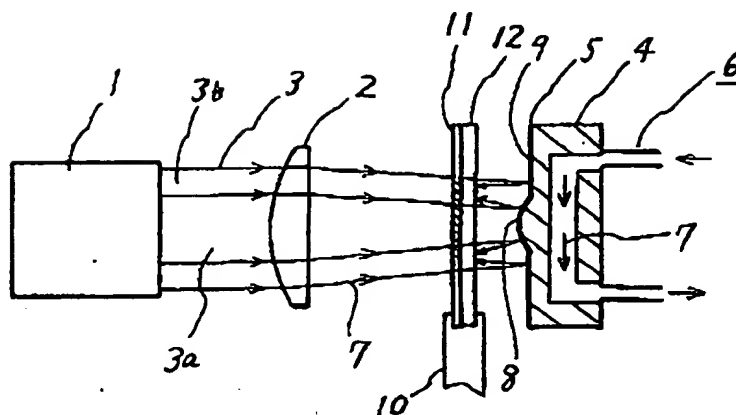
代理人 弁理士

則 近 憲 佑

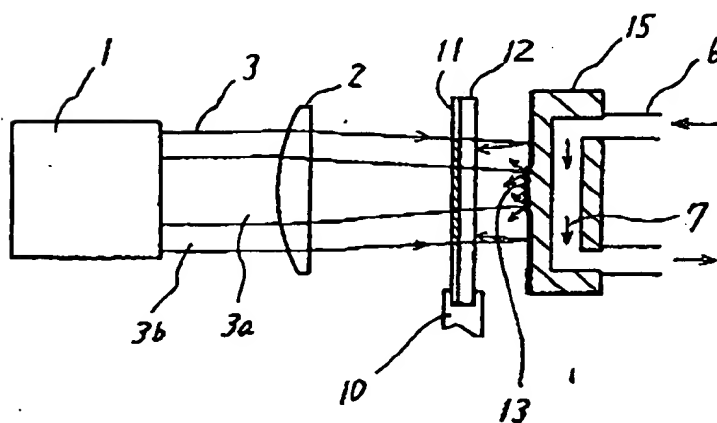
(ほか1名)

公開実用 昭和 59— 99434

第 1 図



第 2 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.